Wiederholungsaufgaben

Marcel Kebekus
marcel.kebekus@tu-dortmund.de

Abgabe: 27.04.2020

1 Aufgabe 1 - Bedeutung der Begriffe

1.1 Mittelwert

Der Mittelwert μ eines Datensatzes, ist dessen im durchschnitt angenommener Wert.

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n} x_i$$

1.2 Standardabweichung

Die Standartabweichung σ gibt an, wie weit jeder Wert eines Datensatzes im durchschnitt von dem Mittelwert abweicht.
Sie beschribt somit eine Diffuson der Messwerte, um den Mittelwert. Je größer der Wert, desto mehr streuen die Werte.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n} (x_i - \mu)^2}{n}}$$

1.3 Unterscheidung zwischen Streuung der Messwerte und der Fehler des Mittelwerts

Sind die gemessenen Größen fehlerbehaftet, so ist es auch der Mittelwert. Man spricht dann vom Fehler des Mittelwerts.

2 Aufgabe 2 - Volumenberechnung

Berechnen des Volumens eines Holzylinders mit:

$$\begin{aligned} R_i &= (10 \pm 1)\text{cm}, \\ R_a &= (15 \pm 1)\text{cm}, \\ h &= (20 \pm 1)\text{cm}. \end{aligned}$$

Da die Größen fehlerbehaftet sind, folgt die Fehlerfortpflanzung nach

$$\Delta f(x_i) = \sqrt{\sum_{i=0}^{n} \left(\frac{df}{dx_i} \cdot \Delta x_i \right)^2}$$

$$V = \pi h \cdot (R_a^2 - R_i^2),$$

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{dV}{dR_a} \cdot \Delta R_a\right)^2 + \left(\frac{dV}{dR_i} \cdot \Delta R_i\right)^2 + \left(\frac{dV}{dh} \cdot \Delta h\right)^2},$$

$$\Delta V = \sqrt{(2\pi h R_a \Delta R_a)^2 + (-2\pi h R_i \Delta R_i)^2 + (\pi(R_a^2 - R_i^2) \cdot \Delta h)^2}.$$

Es ergibt sich somit für das Gesamtvolumen V_{ges}

$$V_{ges} = (2500\pi \pm 732\pi) \text{ cm}^3$$

3 Lineare Regression

In einem Versuchteil wurden die folgenden Daten für Liniennummer N_{Linie} und Spannung U aufgenommen. Die Liniennummern N_{Linie} sollen dabei gemäß der Formel in Abstände D umgerechnet werden

$$D = (N_{Linie} - 1) \cdot 6\text{mm} \tag{1}$$

Liniennummer N_{Linie}	U / V	D / mm
1	-19.5	0
2	-16.1	6
3	-12.4	12
4	-9.6	18
5	-6.2	24
6	-2.4	30
7	1.2	36
8	5.1	42
9	8.3	48

Tabelle 1: Messdaten Liniennummer N_{Linie} und Spannung U mit berechneten Abständen D nach Gl. 1

Trägt man nun die Spannung U gegen den Abstand D auf,so folgt für eine lineare Regression nach

$$U = m \cdot D + n, \tag{2}$$

für die Steigung m und den y-Achsenabschnitt n

$$m = (0.581 \pm 0.007)\frac{\text{V}}{\text{mm}}$$
$$n = (-19.68 \pm 0.19)\text{V}$$
.

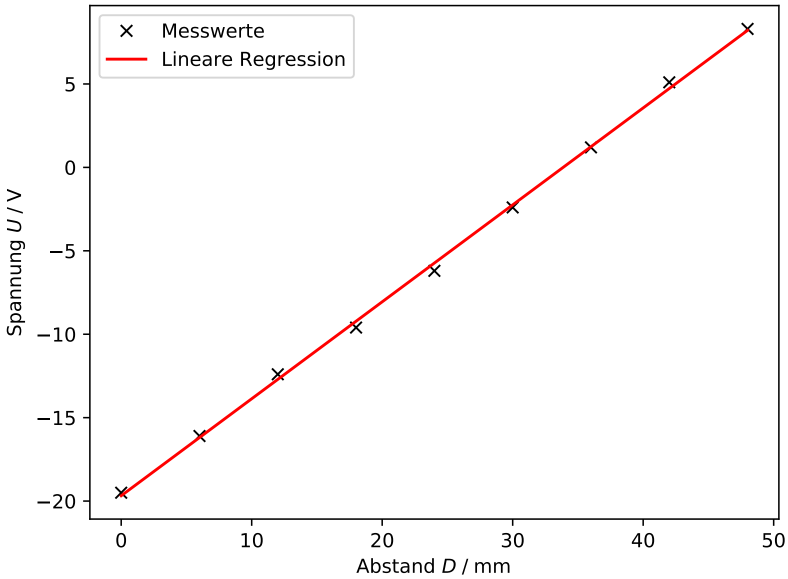

Abbildung 1: In der Grapik wird die Spannung U gegen den Abstand D aufgetragen, sowie die lineare Regression nach der Geradengleichung 2 und derer Parameter.